



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 294 645 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 22 D 11/06

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

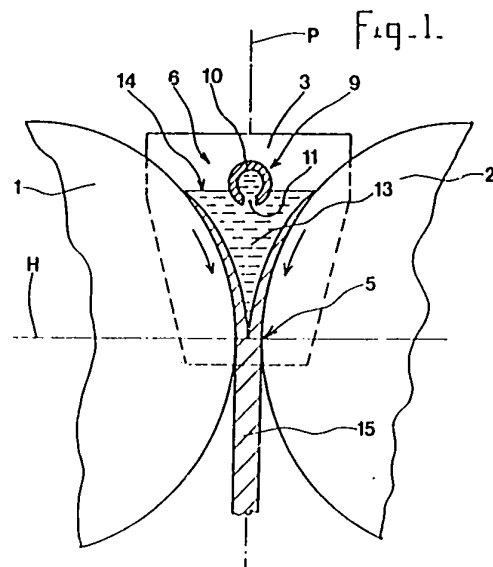
(21)	DD B 22 D / 341 087 0	(22)	29.05.90	(44)	10.10.91
(31)	8907286	(32)	31.05.89	(33)	FR

(71) siehe (73)
(72) Petegnief, Jacques, FR
(73) Institut de Recherches de la Siderurgie Francaise (IRSID en abrégé), Puteaux, FR
(74) Anwaltssozietät Wablat, Lange, Karthaus, Potsdamer Chaussee 48, W - 1000 Berlin 38, DE

(54) Zuführungsvorrichtung von Flüssigmetall einer Stranggießeinrichtung von dünnen Produkten und Verfahren für ihre Inangasetzung

(55) Flüssigmetallbeschickungseinrichtung;
Stranggußanlage; Flachprodukt; Gußraum; Wände; Kokille;
Düse; Metallzulaufstutzen; Flüssigmetall; Verfahren;
Anwendung

(57) Die erfindungsgemäße Einrichtung umfaßt eine Stranggußkokille für Flachprodukte, deren Wände einen Gießraum umschließen, dessen Querschnitt in Austrittshöhe des Gußproduktes der besagten Kokille in einer Richtung gestreckt ist, die der Breite des Gußproduktes entspricht und eine Länge hat, die gleich der besagten Breite des Produktes ist. Sie enthält eine röhrenförmige waagerechte Düse, die mit mindestens einem Metallzulaufstutzen in Verbindung steht, der sich in die besagte Richtung erstreckt, und eine oder mehrere Auslauföffnungen des Flüssigmetalls, die sich in ihrem unteren Teil befinden und die so angeordnet sind, daß sich die Öffnung(en) über die Länge der Düse erstrecken. Diese Düse befindet sich in der vorgesehenen Meniskushöhe des Metalls in besagter Kokille, und entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Flüssigmetallspiegel während des Gießens so geregelt, daß die Düse teilweise in das besagte Metall getaucht ist. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Flüssigmetallbeschickungseinrichtung einer Stranggußkokille für Flachprodukte, deren Wände einen Gießraum umschließen, dessen Querschnitt in Austrittshöhe des Gußproduktes der besagten Kokille in einer Richtung gestreckt ist, die der Breite des Gußproduktes entspricht und eine Länge hat, die gleich der besagten Breite des Produktes ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine waagerechte röhrenförmige Düse (9) enthält, die mit mindestens einem Metallzulaufstutzen (8) in Verbindung steht, der sich in die besagte Richtung erstreckt, und eine oder mehrere Austrittsöffnungen (11, 18) des Flüssigmetalls aufweist, die sich in ihrem unteren Teil befinden und so angeordnet sind, daß sich die Öffnung(en) über die Länge der Düse erstrecken, und dadurch, daß sich die besagte Düse in der vorgesehenen Meniskushöhe des Metalls (14) in besagter Kokille befindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse mehrere Öffnungen (18, 18') aufweist, die deutlich nach ihrer unteren Mantellinie ausgerichtet sind, wobei der Querschnitt jeder Öffnung in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der besagten Öffnung und der Verbindungsstelle des besagten Zulaufstutzens (8, 8') mit der Düse zunimmt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse eine einzige Öffnung in Form eines Langlochs (11) aufweist, dessen Breite mit der Entfernung zur Verbindungsstelle des besagten Zulaufstutzens mit der Düse zunimmt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gesamtquerschnitt der Öffnung(en) der Düse größer als der Austrittsquerschnitt der Kokille ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der besagte Zulaufstutzen (8'') in die Düse auf deren halber Länge mündet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf den Strangguß von Metallflachprodukten und insbesondere die Flüssigmetallbeschickung des Gießraumes, der durch die Wände einer Strangguß-Kokille mit gestrecktem Querschnitt abgegrenzt wird, die zum Gießen solcher Produkte geeignet ist, wobei diese Kokille feststehende oder bewegliche Wände haben kann.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Eines der Probleme, die beim Metallgießen in einer Kokille mit gestrecktem Querschnitt vorliegen, ist das Gewährleisten einer deutlich homogenen Flüssigmetallbeschickung im gesamten Querschnitt der Kokille, um einerseits die Homogenität des Gußproduktes während und nach der Erstarrung abzusichern, und andererseits eine Erstarrung des Metalls in Höhe des Meniskus in den Bereichen zu verhindern, die von denen am weitesten entfernt sind, die denen die Zufuhr der Schmelze erfolgt. Zum Beispiel besteht bei der Beschickung einer Kokille dieses Types durch eine einzige senkrechte Düse, die sich in der Mitte des waagerechten Querschnitts des Gießraumes befindet, die Gefahr, daß an den Rändern des Gießraumes kältere Zonen entstehen und daß es in diesen Zonen zu einer verfrühten Erstarrung des Flüssigmetalls kommt. Bei der Beschickung durch eine einzige Düse kommt es in dem im Gießraum befindlichen Flüssigmetall auch zu Konvektionsbewegungen, die sich auf die Homogenität des Gießproduktes nachteilig auswirken können. Um diesen Problemen abzuweichen, wurde bereits vorgeschlagen, die Kokille durch mehrere senkrechte, über die Breite des Gießraumes verteilte Düsen zu beschicken. Die Lösung hat jedoch den Nachteil, daß die Anzahl der Düsen und mithin deren Kosten vervielfacht werden, und daß auch die Gefahr einer Beschädigung dieser Düsen wächst. Außerdem ist es erforderlich, wenn diese Düsen über dem Flüssigkeitsspiegel liegen, den Flüssigmetallstrahl zu schützen, der aus ihnen hervortritt; und wenn sie unter dem Flüssigkeitsspiegel liegen, besteht die Gefahr, daß sich zwischen ihnen oder im Falle einer Kokille mit festen Wänden zwischen den Düsen und den Wänden der Kokille Erstarrungsbrücken bilden, um so mehr, als im letzteren Fall auf Grund der geringen Breite des Querschnitts des Gießraumes die großen Wände der Kokille vergleichsweise nahe beieinanderstehen.

Unabhängig davon, welcher Fall vorliegt, können die Konvektionsbewegungen, die durch die aus den Düsen hervortretenden Strahlen entstehen, nicht unterdrückt werden, vor allem, weil es auf Grund ihrer Abmessungen nicht möglich ist, zahlreiche Düsen nebeneinander anzuordnen, und auch weil die Strömung des Flüssigmetalls in diesen Düsen unter Druck sowie unter einem auf Grund der Höhe des Metalls in dem Zwischenbehälter, der mit diesen Düsen ausgestattet ist, notwendigerweise großen ferrostatistischen Druck erfolgt.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung werden die Nachteile des Standes der Technik beseitigt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flüssigmetallbeschickungseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die insbesondere die homogene Beschickung der Kokille über die gesamte Breite mit Flüssigmetall gewährleistet.

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher eine Flüssigmetallbeschickungseinrichtung einer Strangguß-Kokille für Flachprodukte, deren Wände einen Gießraum umschließen, dessen Querschnitt in Austrittshöhe des Gußproduktes der besagten Kokillen in einer Richtung gestreckt ist, die der Breite des Gußproduktes entspricht und eine Länge hat, die gleich der besagten Breite des Produktes ist.

Erfindungsgemäß ist diese Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß sie eine waagerechte röhrenförmige Düse enthält, die mit mindestens einem Metallzulaufstutzen in Verbindung steht, der sich in die besagte Richtung erstreckt, die der Breite des Gußproduktes entspricht, und in ihrem unteren Teil eine oder mehrere Austrittsöffnungen des Flüssigmetalls aufweist, die so angeordnet sind, daß sich die besagten Öffnungen über die Länge der Düsen erstrecken, sowie dadurch, daß die besagte Düse sich in der vorgesehenen Meniskushöhe des Metalls in besagter Kokille befindet.

Vorteilhafterweise ist der Gesamtquerschnitt der Austrittsöffnung(en) der Schmelze größer als der Austrittsquerschnitt der Kokille. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist vor allem drei besondere Vorteile auf. Erstens ermöglicht die Gestaltung der Düse in Form eines waagrecht im Gießraum angeordneten Rohrs und mit einer oder mehreren Öffnungen, die sich über die Länge der Düse erstrecken oder über diese verteilt sind, eine über die gesamte Breite der Kokille verteilte Flüssigmetallbeschickung mit einer einzigen röhrenförmigen Düse einfacher Ausführung.

Zweitens kann durch die Anordnung dieser Düse in der Waagerechten in Meniskushöhe des in der Kokille befindlichen Metalls ein Kontakt des aus den Öffnungen ausgetretenen Flüssigmetalls mit der Umgebung verhindert werden. Außerdem und vor allem können durch sie die mechanischen Belastungen, denen die Düse ausgesetzt ist, beschränkt werden. Da der Querschnitt des Gießraumes langgestreckt ist, ist auch die Düse sehr lang, denn es wird angestrebt, daß sie die Breite des Gußraumes, das heißt die Länge seines Querschnitts so weit wie möglich abdeckt. Da es außerdem erforderlich ist, die Querabmessungen der Düse zu beschränken, weil der besagte Querschnitt schmal ist, hat also das Rohr, aus dem die Düse besteht, einen geringen äußeren Querschnitt, woraus sich in Verbindung mit einem größtmöglichen inneren Querschnitt dieses Rohrs zwecks Begrenzung der Druckverluste und Vermeidung eines Verstopfens der Düse, eine geringe Wandungsdicke dieses Rohrs ergibt. Die Forderung nach einer großen Länge und einem geringen Querschnitt der Düse führt also zu einer großen Empfindlichkeit der aus feuerfestem, wenig biegefestem Material hergestellten Düse. Befände sich die Düse über dem Flüssigkeitsspiegel, wäre die Bruchgefahr auf Grund ihres eigenen Gewichts und vor allem der Masse des in ihr enthaltenen Metalls groß, wenn die besagte Düse nur von ihren Enden oder sogar nur von einem ihrer Enden getragen würde. Umgekehrt, wenn die Düse vollkommen in die Flüssigkeit eingetaucht wäre, wäre sie auf Grund der geringen Dichte des feuerfesten Materials, aus dem sie besteht, bezogen auf das des gegossenen Metalls, einem nicht zu vernachlässigenden hydrostatischen Auftrieb ausgesetzt.

Die erfindungsgemäße Anordnung, bei der sich die Düse in Meniskushöhe, vorzugsweise zum Teil über dem Flüssigkeitsspiegel, befindet, gestattet es, die mechanischen Belastungen zu beschränken, denen sie ausgesetzt ist, indem der Metallspiegel in der Kokille so eingestellt wird, daß die Kräfte, die auf die besagte Düse einwirken, deutlich ins Gleichgewicht gebracht werden. Mit anderen Worten, es wird also der Spiegel in der Kokille so eingestellt, daß der aus der Düse und dem in ihr enthaltenen Metall bestehende Komplex gewissermaßen an der Oberfläche des Flüssigmetalls „schwimmt“.

Ein dritter Vorteil, der sich aus der vorzugsweisen Anordnung ergibt, bei der der Gesamtquerschnitt der Austrittsöffnungen größer ist als der Querschnitt des Gußproduktes, besteht darin, daß die Austrittsgeschwindigkeit des Metalls durch die Öffnungen der Düse begrenzt wird und daß infolgedessen auch die Konvektionsbewegungen des Flüssigmetalls in der Kokille eingeschränkt werden.

Gemäß einer besonderen Anordnung der Erfindung weist die Düse mehrere Öffnungen auf, die deutlich nach ihrer unteren Mantellinie ausgerichtet sind, wobei der Querschnitt jeder Öffnung in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen besagter Öffnung und der Verbindungsstelle des besagten Zulaufstutzens mit der Düse zunimmt.

Gemäß einer weiteren Anordnung weist die Düse nur eine einzige Öffnung in Form eines Langloches auf, dessen Breite mit der Entfernung zur Verbindungsstelle des besagten Zulaufstutzens mit der Düse zunimmt.

Dank dieser Anordnungen kann der Druckverlust der Metallströmung im Rohr durch Erhöhung des Querschnitts der Austrittsöffnungen oder des -langlochs in dem Bereich, der vom Zulaufstutzen am weitesten entfernt ist, kompensiert werden, damit die Metallmenge, die aus jeder Öffnung oder aus jedem Langloch austritt, deutlich konstant bleibt, wodurch die bestmögliche Homogenität der Beschickung über die gesamte Breite der Kokille gewährleistet wird.

Vorzugsweise mündet der besagte Metallzulaufstutzen in die Düse an einem ihrer Enden, oder es können auch zwei Zulaufstutzen angeordnet werden, die jeweils in ein Ende der Düse münden. Diese Anordnung gestattet vor allem eine in Bezug auf die Kokille seitliche Beschickung, quer zu einer ihrer „kleinen Wände“, und sie ermöglicht infolgedessen eine Begrenzung des ferrostatistischen Drucks in der besagten Düse.

Es ist auch eine Beschickung der Düse auf deren halber Länge, also zur Mitte des Querschnitts der Kokille hin denkbar.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine röhrenförmige Flüssigmetallbeschickungsdüse einer Stranggußanlage für Flachprodukte, die mindestens eine Metalleintrittsöffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere Austrittsöffnungen hat, die deutlich nach einer Mantellinie ausgerichtet sind, und deren Querschnitt in Abhängigkeit von der Entfernung zu der (den) besagten Eintrittsöffnung(en) zunimmt, oder daß sie eine Austrittsöffnung in Form eines Langlochs hat, dessen Breite in Abhängigkeit von der Entfernung zu der (den) besagten Eintrittsöffnung(en) zunimmt.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Stranggußverfahren für Metall-Flachprodukte, welches sich dadurch auszeichnet, daß die vorab beschriebene erfindungsgemäße Flüssigmetallbeschickungseinrichtung verwendet wird

- und daß die Flüssigmetallbeschickungsmenge der Kokille ständig geregelt wird, um den Spiegel der freien Oberfläche des in der Kokille enthaltenen Flüssigmetalls in Höhe der Austrittsöffnungen der Düse zu halten,
- und die Flüssigmetallbeschickungsmenge der Kokille ständig geregelt wird, damit die Düse teilweise in das besagte Flüssigmetall getaucht ist,
- und die Lage der Düse in Abhängigkeit vom Flüssigmetallspiegel in der Kokille ständig geregelt wird, damit die Düse teilweise in das besagte Flüssigmetall eingetaucht ist,

- und die Lage der Düse in Abhängigkeit vom Flüssigmetallspiegel in der Kokille ständig geregelt wird, damit die Austrittsöffnungen der Düse in besagter Höhe gehalten werden.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert, in denen

- Figur 1 eine schematische Teildarstellung einer solchen Anlage ist;
- Figur 2 eine Schnittansicht der Längs-Symmetrieachse P parallel zu den Achsen der Walzen im Falle einer seitlichen Beschickung auf nur einer Seite ist;
- Figur 3 eine entsprechende Ansicht einer Variante im Falle einer Beschickung von beiden Seiten der Kokille ist;
- Figuren 4 und 5 zwei Varianten der Anordnung der Austrittsöffnungen der Düse für den in Figur 2 dargestellten Fall wiedergeben;
- die Figuren 6 und 7 ebenfalls zwei Varianten der Anordnung dieser Öffnungen in dem in Figur 3 gezeigten Fall darstellen;
- die Figuren 8 und 9 eine dritte Variante der Anordnung im Fall einer zentralen Beschickung der Düse durch einen senkrechten Stutzen darstellen.

Die in Figur 1 dargestellte Gußanlage besteht aus zwei gekühlten und in entgegengesetzter Drehrichtung angetriebenen Walzen 1 und 2, und zwei seitlichen Wänden 3, 4, die auch kleine Seiten genannt werden, die sich gegen die Enden der Walzen stützen. Der Teil der Walzen, der über dem Sattelpunkt 5 zwischen den Walzen, daß heißt über der Ebene H liegt, die durch die Achsen der beiden Walzen geht, begrenzt mit den seitlichen Wänden 3, 4 einen Gießraum 6.

In dem als Beispiel dienenden Fall, der in Figur 2 dargestellt ist, wobei die Beschickung des Gießraums mit Schmelze seitlich durch eine der Seitenwände hindurch erfolgt, beinhaltet die Anlage einen neben den Walzen befindlichen Verteilerbehälter 7. Dieser Verteilerbehälter steht mit einem Metallzulaufstutzen 8 in Verbindung, der die Seitenwand 4 durchquert und in eine Beschickungsdüse 9 mündet.

Diese Düse 9 erstreckt sich waagrecht in den Gießraum 6 praktisch über dessen gesamte Breite, die von dem Abstand zwischen den beiden Seitenwänden 3 und 4 bestimmt wird. Die Düse 9 besteht aus einem Rohr 10 aus feuerfestem Material, das in seinem unaren Teil und eindeutig über seine gesamte Länge ein Langloch 11 aufweist. Diese Düse befindet sich in der vorgesehenen Meniskushöhe 14 des im Gießraum enthaltenen Flüssigmetalls.

Beim Gießen wird der Verteilerbehälter 7 durch ein an einer Pfanne oder einem nicht dargestellten Verteiler, der Schmelzgut enthält und der mit einer Regelvorrichtung für die Metaldurchflußmenge ausgestattet ist, befestigtes Gießrohr 12 mit Flüssigmetall beschickt.

Das Flüssigmetall des Verteilerbehälters fließt durch den Zulaufstutzen 8 in die Düse 9, aus der es durch das Langloch 11 austritt, wodurch der Gießraum beschickt wird.

Erfindungsgemäß wird die durchfließende Flüssigmetallmenge fortlaufend so eingestellt, daß der Spiegel 14 des Metalls 13, das sich im Gießraum befindet, in Höhe der Düse 9 gehalten wird. Dieses Metall, das im Kontakt mit den gekühlten Wänden der Walzen 1 und 2 nach und nach erstarrt, wird durch die Drehbewegung der Walzen nach unten gezogen und bildet das gewünschte Flachprodukt 15.

Vorzugsweise wird die Durchflußmenge des gegossenen Metalls so eingestellt, daß die Düse 9 teilweise in das im Gießraum enthaltene Metall 13 getaucht ist, wodurch vermieden wird, daß sie starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt wird, worauf weiter oben bereits verwiesen wurde.

Das Langloch 11 der Düse hat eine gestreckte Form, und seine Breite variiert in Abhängigkeit von der Entfernung zum Zulaufstutzen 8. Wie in Figur 4 dargestellt, ist die Breite des Langloches an seinem Ende 16, das dem besagten Stutzen am nächsten ist, gering, und nimmt bis zu seinem Ende 17 schrittweise zu. Diese Anordnung gestattet es insbesondere, den Druckverlust des Flüssigmetalls in der Düse zu berücksichtigen, um eine Durchflußmenge zu gewährleisten, die über die gesamte Länge dieses Langlochs und infolgedessen über die Breite des Gießraums so homogen wie möglich ist, wobei gewissermaßen der besagte Druckverlust in der Düse durch einen vergrößerten Austrittsquerschnitt kompensiert wird.

Die Zeichnung der Figur 5 stellt eine Variante der Anordnung der Austrittsöffnungen der Düse dar, die hier aus Öffnungen 18 bestehen, die radial im Rohr 10 angebracht und die nach einer ihrer Mantellinien ausgerichtet sind. Um die weiter oben genannte Zielstellung zu erreichen, die darin besteht, die Beschickungsmenge über die gesamte Breite des Gießraumes so homogen wie möglich zu gestalten, haben diese Öffnungen einen unterschiedlichen Querschnitt, der vom einen Ende 9' der Düse, das sich in der Nähe des Zulaufstutzens 8 befindet, zu dem von diesen weiter entfernten Ende 9'' zunimmt.

Die in Figur 3 dargestellte Variante bezieht sich auf eine Anlage, bei der die Beschickung mit Flüssigmetall aus zwei Verteilerbehältern 7 und 7' jeweils zu beiden Seiten der Seitenwände 3 und 4 erfolgt. Jeder dieser Behälter ist mit einem Ende der Düse 9 durch die jeweiligen Zulaufstutzen 8 und 8' verbunden. Die Düse besteht in diesem Fall aus einem an seinen beiden Enden offenen Rohr 10', das sich über die gesamte Breite des Gießraumes erstreckt und jede der Seitenwände 3 und 4 durchquert.

In dem in Figur 3 dargestellten Fall sind die Austrittsöffnungen 18' der Düse mehrere, nach einer ihrer Mantellinien ausgerichtete Bohrungen, deren Querschnitt von jedem der Enden der Düse zu deren Mitte hin gleichmäßig zunimmt (siehe Figur 6). Diese Öffnungen können ebenso in Form eines Langlochs 11' ausgeführt sein, dessen Breite von den besagten Enden her zur Mitte hin, wie in Figur 7 dargestellt, zunimmt.

Diese unterschiedlichen Varianten von Form und Aufteilung der Austrittsöffnung(en) der Düsen haben alle denselben, vorstehend benannten Zweck, die Beschickung des Gießraumes so homogen wie möglich zu gestalten. Unabhängig von der Variante ist der Querschnitt der besagten Öffnung(en) vorzugsweise größer als der Querschnitt des Gußproduktes, das heißt des Querschnittes des Raumes, der von den Walzen 1 und 2 und den Seitenwänden 3 und 4 in Höhe des Sattelpunktes 5 begrenzt wird, und zwar um die Austrittsgeschwindigkeit des Metalls durch die besagten Öffnungen so weit wie möglich herabzusetzen, um die Konvektionsbewegungen des Flüssigmetalls im Gießraum einzuschränken. Es sei darauf hingewiesen, daß die Formen, der Querschnitt und die Aufteilung der besagten Öffnung(en), die in den Zeichnungen wiedergegeben sind, keine Einschränkung

darstellen, und daß sie absichtlich so dargestellt wurden, um das Verständnis der weiter oben gegebenen Erklärungen zu erleichtern, ohne notgedrungen die relativen Proportionen zwischen den Öffnungen und der Düse einerseits und dem Querschnitt des Gußproduktes andererseits zu berücksichtigen.

Insbesondere muß die Veränderung des Querschnitts der Öffnungen oder der Breite des Langlochs entlang der Düse den Abmessungen der Düse und dem Querschnitt des Gußproduktes sowie der Abzugsgeschwindigkeit des letzteren genau angepaßt werden.

Gemäß einer weiteren Variante kann die Vorrichtung einer Beschickung der Düse durch einen einzigen Zulaufstutzen 8'' (Figur 9) angepaßt werden, der direkt mit einem einzigen, über den Walzen befindlichen Zwischenbehälter verbunden sein kann. In diesem Fall ist das Rohr 10'', das die Düse bildet, an seinen beiden Enden verschlossen, und der Zulaufstutzen 8'' mündet in dieses Rohr in dessen Mittelteil. Die Austrittsöffnungen 18'' der Düse sind in diesem Fall wie in Figur 8 dargestellt angeordnet, wobei der Querschnitt der Öffnungen in der Mitte der Düse am kleinsten ist und zu ihren Enden hin zunimmt.

Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Düse von den Seitenwänden getrennt wird, kann aber, wie weiter oben ausgeführt wurde, zu einer Erhöhung des ferrostatischen Drucks in der Düse führen, der die Konvektionsbewegungen im Gießraum verstärken kann.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die unterschiedlichen Varianten der Vorrichtung und auf das Verfahren, die soeben als Beispiel beschrieben worden sind.

Insbesondere kann die Flüssigmetалldurchflußmenge geregelt werden, um den Spiegel im Gießraum nur in Höhe der Austrittsöffnungen der Düse zu halten, wobei diese also praktisch nicht in die Flüssigkeit eingetaucht ist. Auf diese Weise kann, insbesondere wenn eine solche Düse in einer herkömmlichen Kokille verwendet wird, deren große Wände dann deutlich parallel und senkrecht sind, die Bildung von Erstarrungsbrücken zwischen der Düse und den besagten Wänden vermieden werden, weil der Abstand zwischen den Zonen der Düse, die mit dem gegossenen Metall Kontakt haben (das heißt in diesem Fall nur die Ränder des Langlochs oder der Öffnungen der besagten Düse) und den besagten Wänden dann größer ist als die Entfernung zwischen der Außenfläche der Düse in Höhe ihrer Achse und den besagten Wänden.

Es ist auch möglich, besonders, wenn der Metallzulaufstutzen in die Düse nicht die Seitenwände 4 durchquert, wie in Figur 9 dargestellt, die Lage der Düse in Abhängigkeit von Flüssigmetallspiegel in der Kokille einzustellen, damit die Düse teilweise in das Flüssigmetall getaucht ist, oder um die Austrittsöffnungen der Düse auf der besagten Höhe zu halten. In diesem Fall könnte der Metallspiegel in der Kokille in Abhängigkeit von verschiedenen Gießparametern eingestellt werden, und die Lage der Düse wird entsprechend diesem Spiegel reguliert, zum Beispiel, indem dieser Spiegel festgestellt wird und nach diesem Maß die Höhe des Zwischenbehälters oder eines Verteilerbehälters, der besagte Düse trägt, eingestellt wird.

Es ist ebenfalls, besonders bei einer Anlage mit zwei Verteilerbehältern beiderseits der Anlage möglich, zwei Düsen zu verwenden, die axial ausgerichtet sind und von denen jeweils eine an einem Behälter befestigt ist. Diese Düsen sind dann, wie die in den Figuren 4 oder 5 dargestellten, an ihren Enden verschlossen und ragen beide in den Gießraum fast bis zu dessen Mitte hinein. Durch diese Anordnung ist es vor allem möglich, die Länge des Rohrs, das die Düse bildet, zu halbieren und auf diese Weise dessen Herstellung zu erleichtern. Außerdem können dadurch die Flüssigmetall-Durchflußmengen beiderseits des Gußraumes gesondert behandelt werden.

294645

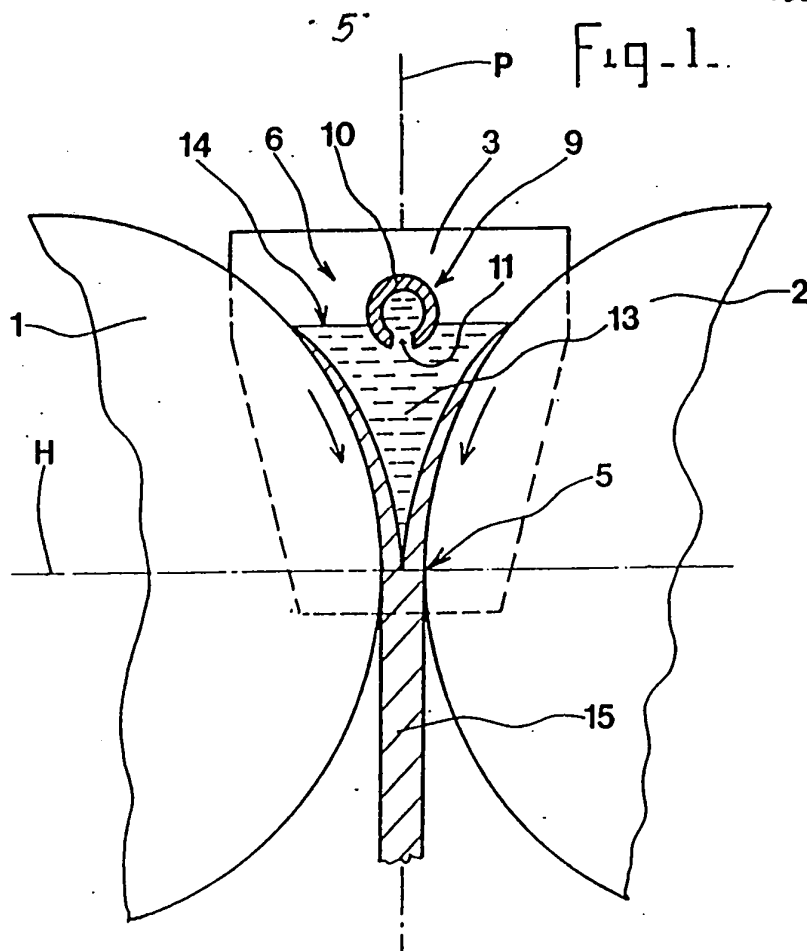
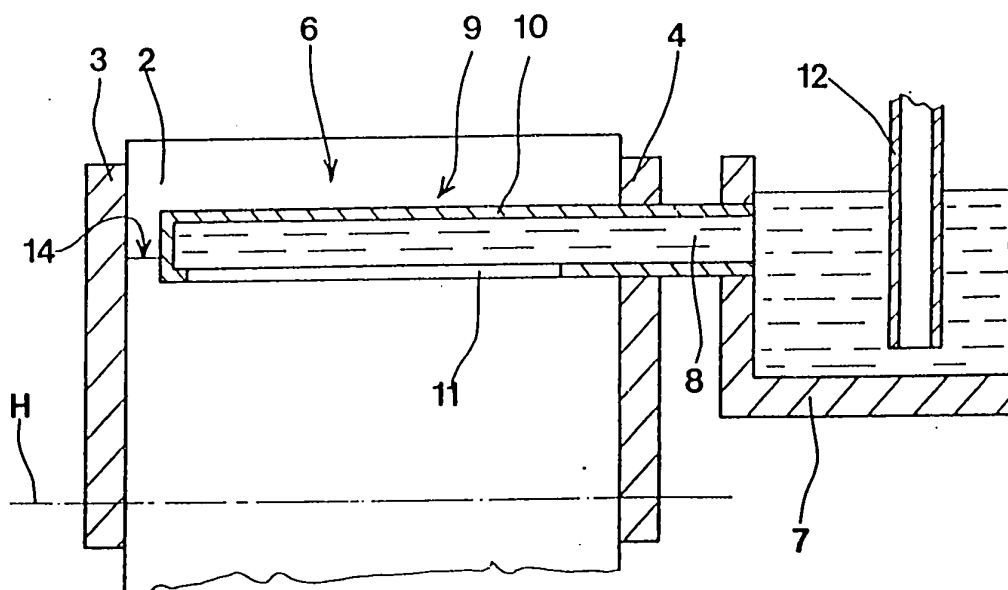


Fig. 2.



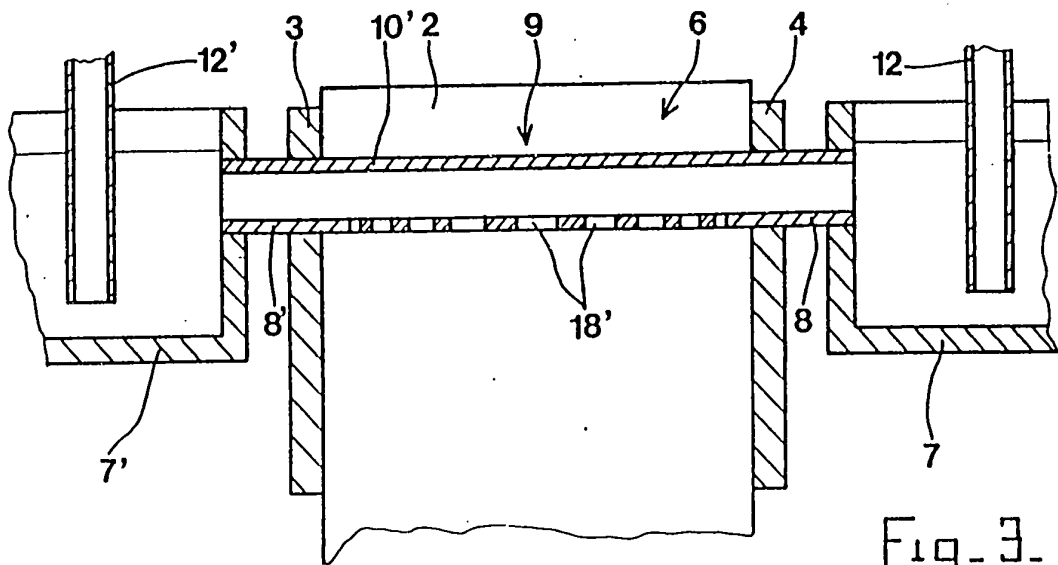


Fig. 3.

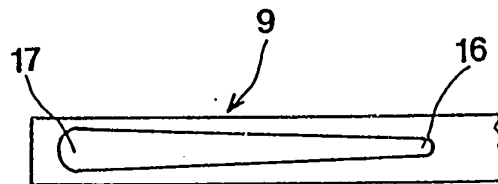


Fig. 4.

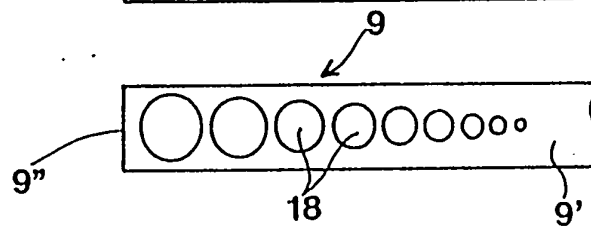


Fig. 5.

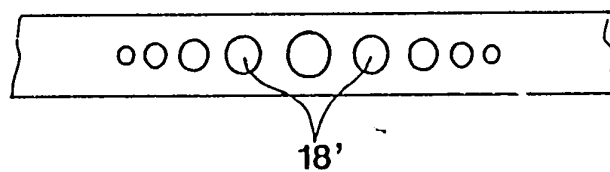


Fig. 6.

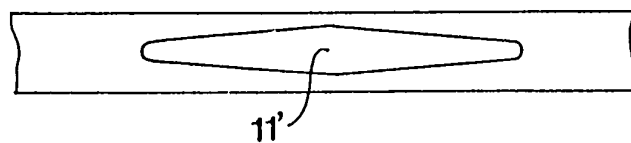


Fig. 7.

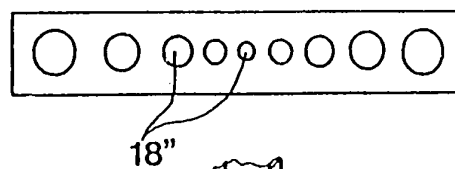


Fig. 8.

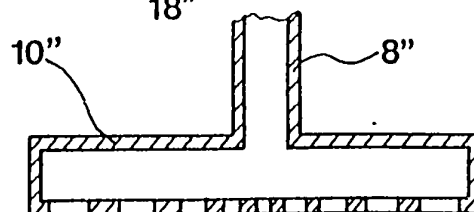


Fig. 9.